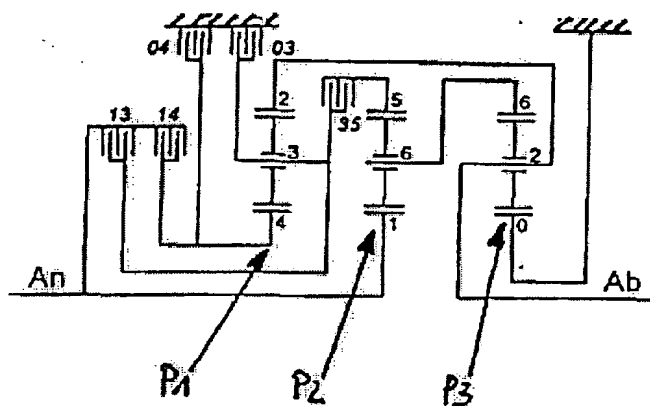


**Multi-stage transmission has sunwheel of one planetary set fixed to housing and drive from shaft permanently connected to sunwheel of another planetary set**

**Patent number:** DE10162883  
**Publication date:** 2003-07-10  
**Inventor:** GUMPOLTSBERGER GERHARD (DE)  
**Applicant:** ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN (DE)  
**Classification:**  
- International: F16H3/66  
- european: F16H3/66  
**Application number:** DE20011062883 20011220  
**Priority number(s):** DE20011062883 20011220

**Abstract of DE10162883**

The transmission has the sunwheel of the third of three planetary sets (P1, P2, P3) fixed to the housing. The drive is from a shaft (1) which is permanently connected to the sunwheel of the second set and output is through a shaft (2) connected to the crown wheel of the first set and the web of the third set. Four other shafts are also connected in specified ways.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



⑮ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 101 62 883 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**F 16 H 3/66**

⑲ Aktenzeichen: 101 62 883.8  
⑳ Anmeldetag: 20. 12. 2001  
㉑ Offenlegungstag: 10. 7. 2003

DE 101 62 883 A 1

⑦① Anmelder:  
ZF FRIEDRICHSHAFEN AG, 88046 Friedrichshafen,  
DE

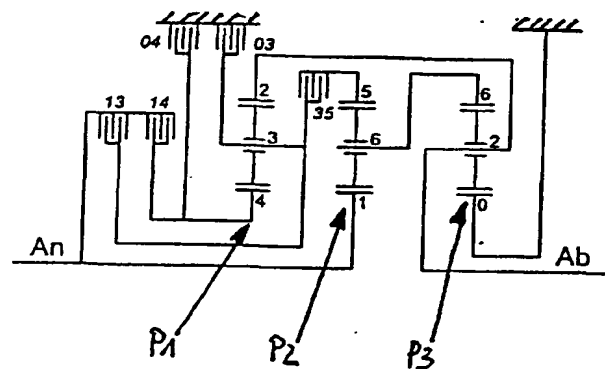
⑦② Erfinder:  
Gumpoltsberger, Gerhard, Dipl.-Ing., 88045  
Friedrichshafen, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gem. Paragraph 43 Abs. 1 Satz PatG ist gestellt

⑤④ Mehrstufengetriebe

⑤⑤ Mehrstufengetriebe, umfassend eine Antriebswelle (1) und eine Abtriebswelle (2), welche in einem Gehäuse angeordnet sind, drei Einsteg-Planetensätze (P1, P2, P3), mindestens sechs drehbare Wellen (1, 2, 3, 4, 5, 6) sowie zumindest fünf Schaltelemente (03, 04, 13, 14, 35), umfassend Bremsen und Kupplungen, deren selektives paarweises Eingreifen verschiedene Übersetzungsverhältnisse zwischen der Antriebswelle (1) und der Abtriebswelle (2) bewirken, sodass sechs Vorwärtsgänge und ein Rückwärtsgang realisierbar sind, wobei die Sonne des Planetensatzes (P3) drehfest mit dem Gehäuse verbunden ist, der Antrieb durch eine Welle (1) erfolgt, welche ständig mit der Sonne des Planetensatzes (P2) verbunden ist, der Abtrieb über einer Welle (2) erfolgt, welche mit dem Hohlrad des Planetensatzes (P1) und mit dem Steg des Planetensatzes (P3) verbunden ist, eine Welle (3) ständig mit dem Steg des Planetensatzes (P1) verbunden ist, eine Welle (4) ständig mit der Sonne des Planetensatzes (P1) verbunden ist, eine Welle (5) ständig mit dem Hohlrad des Planetensatzes (P2) verbunden ist, eine Welle (6) mit dem Steg des Planetensatzes (P2) und dem Hohlrad des Planetensatzes (P3) verbunden ist und wobei die Planetensätze (P1, P2, P3) mit Wellen (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6) und Schaltelementen (03, 04, 13, 14, 35) gekoppelt sind.



DE 101 62 883 A 1

getriebe in vorteilhafter Weise reduziert wird. Ferner wird durch die geringen Momente eine entsprechend geringe Dimensionierung ermöglicht, wodurch der benötigte Bauraum und die Kosten reduziert werden. Darüber hinaus liegen auch geringe Drehzahlen bei den Wellen, den Schaltelementen und den Planetensätzen vor.

[0017] Außerdem ist das erfindungsgemäße Getriebe derart konzipiert, dass eine Anpassbarkeit an unterschiedliche Triebstrangausgestaltungen sowohl in Kraftflussrichtung als auch in räumlicher Hinsicht ermöglicht wird.

[0018] Die Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnung beispielhaft näher erläutert.

[0019] In diesen stellen dar:

[0020] Fig. 1 eine schematische Ansicht eines erfindungsgemäßen Mehrstufengetriebes;

[0021] Fig. 2 ein Schaltschema für das erfindungsgemäße Mehrstufengetriebe und

[0022] Fig. 3 eine schematische Ansicht einer Variante des erfindungsgemäßen Mehrstufengetriebes gemäß Fig. 1.

[0023] In Fig. 1 wird das erfindungsgemäße Mehrstufengetriebe schematisch dargestellt. Das erfindungsgemäße Mehrstufengetriebe weist eine Antriebswelle 1 (An) und eine Abtriebswelle 2 (Ab) auf, welche in einem Gehäuse angeordnet sind. Des weiteren sind drei Einsteg-Planetensätze P1, P2, P3 vorgesehen, die als sogenannte Minus-Planetensätze ausgebildet sind.

[0024] Bei dem erfindungsgemäßen Mehrstufengetriebe sind lediglich fünf Schaltelemente vorgesehen, nämlich zwei Bremsen 03 und 04 sowie drei Kupplungen 13, 14 und 35, durch deren selektives Schalten sechs Vorwärtsgänge und ein Rückwärtsgang realisierbar sind. Das erfindungsgemäße Mehrstufengetriebe weist insgesamt sechs drehbare Wellen auf, nämlich die Wellen 1, 2, 3, 4, 5 und 6.

[0025] Erfindungsgemäß ist die Sonne des dritten Planetensatzes P3 drehfest mit dem Gehäuse verbunden (Welle 0). Der Antrieb erfolgt durch die Welle 1, welche ständig mit der Sonne des zweiten Planetensatzes P2 verbunden ist und der Abtrieb erfolgt über die Welle 2, welche mit dem Hohlrad des ersten Planetensatzes P1 und mit dem Steg des dritten Planetensatzes P3 verbunden ist. Ferner ist die Welle 3 ständig mit dem Steg des ersten Planetensatzes P1 verbunden. Die Welle 4 ist ständig mit der Sonne des ersten Planetensatzes P1 und die Welle 5 ist ständig mit dem Hohlrad des zweiten Planetensatzes P2 verbunden. Darüber hinaus ist die Welle 6 ständig mit dem Steg des zweiten Planetensatzes P2 und dem Hohlrad des dritten Planetensatzes P3 verbunden.

[0026] Bei dem erfindungsgemäßen Mehrstufengetriebe ist vorgesehen, dass die Welle 3 durch die Bremse 03 an das Gehäuse angekoppelt ist. Die Welle 4 ist durch die Bremse 04 an das Gehäuse angekoppelt. Des weiteren ist vorgesehen, dass die Kupplung 13 die Welle 1 und die Welle 3 lösbar miteinander verbindet. Die Kupplung 14 verbindet die Wellen 1 und 4 ebenfalls lösbar miteinander. Des weiteren werden die Wellen 3 und 5 über die Kupplung 35 lösbar miteinander verbunden.

[0027] In Fig. 2 ist das Schaltschema für das erfindungsgemäße Mehrstufengetriebe dargestellt. Dabei sind neben dem Schaltschema die jeweiligen Übersetzungen  $i$  der einzelnen Gangstufen und die daraus zu berechnenden Stufensprünge  $\phi$  beispielhaft angegeben. Demnach weist das erfindungsgemäße Mehrstufengetriebe eine progressive Gangabstufung auf.

[0028] Aus dem in Fig. 2 dargestellten Schaltschema kann entnommen werden, dass bei sequentieller Schaltweise Doppelschaltungen vermieden werden, da zwei benachbarte Gangstufen jeweils ein Schaltelement gemeinsam benutzen. Darüber hinaus ist dem Schaltschema zu entnehmen, dass

bei jeder beliebigen Schaltung zwischen dem ersten und dem vierten Gang sowie zwischen dem vierten und dem sechsten Gang jeweils nur ein Schaltelement betätigt werden muss.

[0029] Bei Schaltvorgängen zwischen dem ersten und dem vierten Gang ist jeweils die Kupplung 35 aktiviert, wobei im ersten Gang die Bremse 03, im zweiten Gang die Bremse 04, im dritten Gang die Kupplung 14 und im vierten Gang die Kupplung 13 zusätzlich aktiviert wird. Bei Schaltvorgängen zwischen dem vierten und dem sechsten Gang ist gemeinsam die Kupplung 13 aktiviert, wobei im fünften Gang zusätzlich die Kupplung 14 und im sechsten Gang die Bremse 04 aktiviert wird. Im Rückwärtsgang sind als Schaltelemente die Bremse 03 und die Kupplung 14 aktiviert.

[0030] Gemäß der Erfindung ist es möglich, an jeder geeigneten Stelle des Mehrstufengetriebes zusätzliche Freiläufe vorzusehen, beispielsweise zwischen einer Welle und dem Gehäuse oder um eine Welle zu trennen bzw. zu verbinden.

[0031] Zudem ist es durch die erfindungsgemäße Bauweise möglich, Antrieb und Abtrieb auf der gleichen Seite des Getriebes bzw. des Gehäuses anzuordnen. Es ist auch möglich, dass Antrieb und Abtrieb auf entgegengesetzten Seiten vorgesehen sind. Auf der Antriebsseite oder auch auf der Abtriebsseite kann zudem ein Achsdifferential oder ein Verteilerdifferential angeordnet werden.

[0032] Im Rahmen einer vorteilhaften Weiterbildung kann die Antriebswelle durch ein Kupplungselement von einem Antriebsmotor nach Bedarf getrennt werden, wobei als Kupplungselement ein hydrodynamischer Wandler, eine hydraulische Kupplung, eine trockene Anfahrkupplung, eine nasse Anfahrkupplung, eine Magnetpulverkupplung oder eine Fliehkraftkupplung einsetzbar sind. Es ist auch möglich, ein derartiges Anfaehrelement in Kraftflussrichtung hinter dem Getriebe anzuordnen, wobei in diesem Fall die Antriebswelle fest mit der Kurbelwelle des Motors verbunden ist. Das Anfahren kann gemäß der Erfindung auch mittels eines Schaltelements des Getriebes erfolgen. Bevorzugt können als Schaltelemente die Bremse 03 oder die Kupplung 35 verwendet werden.

[0033] Das erfindungsgemäße Mehrstufengetriebe ermöglicht außerdem die Anordnung eines Torsionsschwingungsdämpfers zwischen Motor und Getriebe.

[0034] Im Rahmen einer weiteren, nicht dargestellten Ausführungsform der Erfindung kann auf jeder Welle bevorzugt auf der Antriebswelle 1 oder der Abtriebswelle 2 eine verschleißfreie Bremse, wie z. B. ein hydraulischer, elektrischer Retarder oder dergleichen, angeordnet sein, was insbesondere für den Einsatz in Nutzkraftfahrzeugen von besonderer Bedeutung ist. Des weiteren kann zum Antrieb von zusätzlichen Aggregaten auf jeder Welle bevorzugt auf der Antriebswelle 1 oder der Abtriebswelle 2 ein Nebenabtrieb vorgesehen sein.

[0035] Die eingesetzten Schaltelemente können als lastschaltende Kupplungen oder Bremsen ausgebildet sein. Insbesondere können kraftschlüssige Kupplungen oder Bremsen, wie z. B. Lamellenkupplungen, Bandbremsen und/oder Konuskupplungen, verwendet werden. Des weiteren können auch formschlüssige Bremsen und/oder Kupplungen, wie z. B. Synchronisierungen oder Klauenkupplungen eingesetzt werden.

[0036] Ein weiterer Vorteil des hier vorgestellten Mehrstufengetriebes besteht darin, dass auf jeder Welle als Generator und/oder als zusätzliche Antriebsmaschine eine elektrische Maschine anbringbar ist.

[0037] Im Rahmen einer Variante, welche in Fig. 3 dargestellt ist, kann die feste Verbindung des Sonnenrades des

gen vorgesehen sind.

19. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf jeder Welle als Generator und/oder als zusätzliche Antriebsmaschine eine elektrische Maschine anbringbar ist. 5

20. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die feste Verbindung der Sonne des dritten Planetensatzes (P3) mit dem Gehäuse durch eine lösbare Verbindung mittels einer Bremse (00) ersetzbar ist. 10

21. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass auf der mittels der Bremse (00) gelösten Welle (0) eine E-Maschine oder eine andere geeignete zusätzliche Antriebsquelle angeordnet ist. 15

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

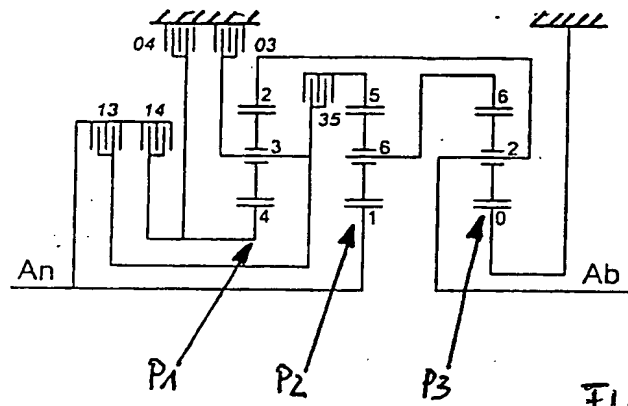


FIG. 1

	03	04	13	14	35	$i$	$\varphi$
1.	•				•	4,619	1,641
2.		•			•	2,815	1,577
3.				•	•	1,784	1,306
4.			•		•	1,366	1,366
5.			•	•		1,000	1,320
6.		•	•			0,758	1,000
R.	•			•		-3,125	

FIG. 2

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**